**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称： 电路与电子学**

**实验名称： 电路定理的验证**

**学院： 计算机与软件学院专业： 计算机科学与技术（创新班）**

**报告人： 李文俊 学号： 2023150001 班级： 高性能班**

**同组人： 无**

**指导教师： 杨烜**

**实验时间： 2024/10/11**

**实验报告提交时间： 2024/10/20**

**教务处制**

**一．实验目的**

**(1)掌握含源二端网络戴维南等效电路参数的测定方法。**

**(2)验证戴维南定理、诺顿定理、叠加定理。**

**二．实验步骤与结果**

**任务一 测量有源二端网络的等效电阻**

(1)从电工原理（二）EEL-53实验挂箱中选用图3-12电路，接入恒压源Us=12V和恒流源Is=20mA(注意Is的接入方向，且电流源选用200mA挡)，并将S2往右拨（注意保持断开此实验箱上原有的可调负载RL)。

(2)S1往上拨，用电压表测量开路电压Uoc(UAB),将数据记入表3-13中。

图示, 示意图

描述已自动生成

(3)S1往下拨（将端口短路），用电流表测量短路电流Isc,将数据记入表3-13中。

**表3-13 等效参数的测定**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Uoc/V** | **Isc/mA** | **Rs=Uoc/Isc** |
| 1.490 | 3.12 | 477.56 |

任务二 测量有源二端网络的外特性

(1)在图3-12电路中，S2仍往右拨（仍保持断开此实验箱上原有的可调负载RL)。将S1往上拨，在A、B端外接可调负载RL。RL选用元件箱（一）EEL-51中的x100Ω的可调电阻。

(2)改变负载电阻RL的阻值，逐点测量对应的负载电压和电流，将数据记入表3-14中，并计算有源二端网络的等效参数Rs。

**表3-14测量有源二端网络外特性**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RL/Ω** | 900 | 800 | 700 | 600 | 500 | 400 | 300 | 200 | 100 |
| **UL/V** | 1.00 | 0.95 | 0.90 | 0.84 | 0.77 | 0.68 | 0.56 | 0.43 | 0.27 |
| **IL/mA** | 1.10 | 1.19 | 1.30 | 1.41 | 1.55 | 1.71 | 1.97 | 2.24 | 2.55 |

任务三 验证戴维南定理

测量有源二端网络等效电压源的外特性。图3-13电路是图3-12的等效电压源电路。图中，电压源用表3-13中的Uoc数值**1.490V**，内阻Rs按表3-13中计算出来的**Rs=477Ω**(取整)选取固定电阻，负载RL仍选用元件箱（一）EEL-51中的x100Ω的可调电阻。改变负载电阻RL的阻值，逐点测量对应的电压、电流，将数据记入表3-15中。

图示, 示意图

描述已自动生成

图3-13戴维南等效电路

**表3-15测量有源二端网络等效电压源的外特性**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RL/Ω** | 900 | 800 | 700 | 600 | 500 | 400 | 300 | 200 | 100 |
| **UL/V** | 0.91 | 0.87 | 0.82 | 0.76 | 0.70 | 0.64 | 0.54 | 0.41 | 0.24 |
| **IL/mA** | 1.01 | 1.08 | 1.17 | 1.27 | 1.42 | 1.61 | 1.81 | 2.08 | 2.41 |

任务四 验证叠加原理

(1)按图3-14接线，图中的电源Us1用恒压源I路可调电压输出端，选择20V挡，并将输出电压先调到+12V; Us2用恒压源Ⅱ路可调电压输出端，选择10V挡，并将输出电压先调到+6V(以直流数字电压表读数为准)：开关S3往上拨（投向R3侧）。

(以下测量要注意记录所有数据的正负号)

图示, 示意图

描述已自动生成

(2)Us1电源单独作用时，将开关S,往上拨（投向Us1侧），开关S2往下拨（投向短路侧），测量各电压和电流记录于表3-17中。

(3)Us2电源单独作用时，将开关S1往下拨（投向短路侧），开关S2往上拨（投向Us2侧），测量各电压和电流记录于表3-17中。

(4)Us1和Us2共同作用时，开关S1往上拨（投向Us1侧），S2也往上拨（投向Us2侧），测量各电压和电流记录于表3-17中。

**表3-17 验证叠加定理**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **测量项目 实验内容** | Us1/V | Us2/V | I1/mA | I2/mA | I3/mA | UAB/V | UCD/V | UAD/V | UDE/V | UFA/V |
| **Us1单独作用** | 12 | 0 | 8.63 | -2.38 | -6.22 | 2.30 | 0.75 | 3.07 | 4.23 | 4.32 |
| **Us2单独作用** | 0 | 6 | -1.21 | 3.63 | -2.43 | -3.52 | -1.16 | 1.19 | -0.60 | -0.62 |
| **Us1，Us2共同作用** | 12 | 6 | 7.45 | 1.22 | -8.69 | -1.20 | -0.40 | 4.27 | 3.59 | 3.74 |

**三．实验分析**

1.理论值计算

**文本, 信件

描述已自动生成**

测量值与理论值相对误差为8.12%，存在较大误差。

一些文字和图片的手机截图

中度可信度描述已自动生成

需要注意的是任务二的等效电路是根据**任务一的理论值**继续测量，而任务三的等效戴维南电路是根据**任务一的测量值**Uoc和Rs来计算理论值，这是两个任务计算理论值的本质区别。  
任务二的平均相对误差1.743%，任务三的平均相对误差0.625%,相对较小

**验证了戴维南定理的正确性**

文本, 信件

描述已自动生成

实际值与理论值相对误差为1.76%，可以推断所测量数据满足叠加定理

**验证了叠加定理的正确性**

2.误差分析：

测量值与理论值的误差都在误差的正常范围内，误差产生的可能原因：

1. 仪器的精确值不高，电路不稳定，进而导致读数误差，不同时间下的测量值变化较大，没有等待电路稳定就进行测量，导致任务一的测量值误差较大
2. 电阻的精确值不高，比如验证戴维南定理时不同器件箱连接的电阻理论值不同，导致测量值有所差别。
3. 错误地将任务三中的等效电阻Rs直接连接510Ω，应该将任务一测量的实际值作为验证叠加定理的实际值。

**四．实验心得**

进行电路实验前应该预习实验内容，弄清楚实验的目的和方法和电路的实际连接方法，才能在实验过程中减少人为误差，比如错误连接电路和电阻。连接电路的过程中要先连好电路，并将电表调节到高量程，再打开电源，否则直接拿着两个电压源接口时会发生危险，电表也可能报警归零，误以为电流为零，产生错误的测量值。连接电路的时候尽量不要将插孔堆起来，这样会产生误差。要保持耐心，等待测量结果相对稳定再读数；同时要保持细心，在各种颜色的接线柱中明确连接的先后顺序，胸有成竹。

通过这次实验，以相对直观的数据测量出了二端网络等效电阻，并根据电阻验证了 叠加定理和戴维南定理，让我加深了对这两个定理的理解。

实验原始数据

一些文字和图片的手机截图

中度可信度描述已自动生成

白板上的文字

描述已自动生成

|  |
| --- |
| 指导教师批阅意见：  成绩评定：  指导教师签字：  年 月 日 |
| 备注： |

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后10日内。